

Trendikäs PVC



Muovien taustaa

Muovit koostuvat polymeeristä ja lisäaineista

Erilaisilla materiaaleilla on suuri ja tärkeä rooli modernissa yhteiskunnassa. Materiaalit ovat läsnä päivittäisessä elämässä, eikä niitä aina edes tiedosteta. Merkittäviä materiaalityyppejä ovat biopohjaiset materiaalit, lasi, metallit ja muovit. Materiaalit valitaan erilaisiin sovelluksiin niiden ominaisuuksien, loppukäyttökohteen ja kustannusten perusteella.

Muovi on suhteellisen uusi materiaali, jonka teollinen tuotanto alkoi vasta 1900-luvun alussa. ¹ Muovit ovat mahdollistaneet sovelluksia esimerkiksi kulkuneuvoissa, rakennusalalla, kulutustuotteissa, urheilutuotteissa, terveys- ja hygienia-alalla. Kulkuneuvoissa muovin keveys auttaa säästämään polttoainekuluja ja pakkauksissa muovit varmistavat ruokaturvallisuuden sekä vähentävät ruokajätettä. Bioyhenteisistä muovimateriaaleista mahdollistavat lääketieteellisiä innovaatioita. ² Muovien kehitys on mennyt vuosien varrella isoin askelin eteenpäin. Työtä on tehty muun muassa muovien keventämisen ja käyttöikänsä pidentämisen parissa.

Tämän tietopaketin tarkoituksena on ollut selvittää, millainen PVC on materiaalina, mitkä ovat sen tärkeimmät sovelluskohteet ja mikä on PVC-materiaalin merkitys yhteiskunnassa. Kuten monet muutkin materiaalit, PVC:n olemassaoloa ei aina huomata. Kuitenkin, PVC on huomaamattaan melkein kaikilla käytössä. PVC:n parissa tehdään paljon kehitystyötä, joka omalta osin kertoo myös materiaalin tärkeästä asemasta.

¹ European Commission, 2013. *Green Paper On a European Strategy on Plastic Waste in the Environment*.

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0123&from=FI>

² European Commission, 2018. *A European Strategy for Plastics in a Circular Economy*. <http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/plastics-strategy.pdf>



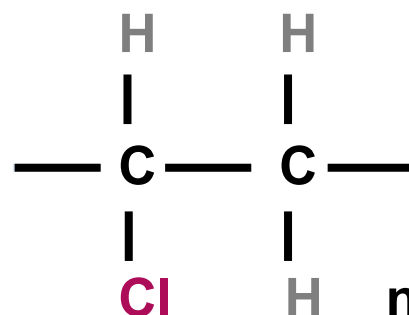


ECVM, Dirk Baumbach, Palmberg Pavilion ©

Ken oot PVC?

Luotettava ja monipuolinen materiaali, jonka kysyntä vain kasvaa

Polyvinyylikloridi eli PVC on synteettinen ja amorfinen kestumuovi ^{3 4}. Tämän muovimateriaalin historia ulottuu aina 1800-luvulle asti, jolloin PVC:n lähtömateriaali löydettiin. Ensimmäiset PVC sovellukset patentoitiin 1900-luvun alussa ja tällä hetkellä PVC on yksi merkittävimmistä muoveista maailmanlaajuisesti. ⁵ PVC lähtöaineen kemiallinen rakennekaava on esitetty tämän tekstin vieressä.



³Klein, R., 2011. Material Properties of Plastics. In: Laser Welding of Plastics. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, s. 3-69

⁴ PVC, 2008. <http://www.pvc.org/en/>

⁵ Braun, D., 2001. PVC — origin, growth, and future. Journal of Vinyl & Additive Technology, 7(4), s. 168-176.

PVC:tä voidaan jakaa karkeasti kovaan ja pehmeään PVC:hen loppukäyttötarkoituksen mukaan ⁶. Sen kaupallisen suosion ydin ovat sen ominaisuudet. PVC on ominaisuuksiltaan monimuotoinen ja pitkäikäinen materiaali. PVC:tä hyödynnetään muun muassa rakennusteollisuudessa, autoteollisuudessa, lääketieteen välineissä, sähkö- ja elektroniikkateollisuudessa sekä pakkausteollisuudessa. Rakennusteollisuus on tällä hetkellä suurin PVC:n sovelluskohde.

PVC muovia voidaan valmistaa menetelmillä, joihin kuuluvat emulsiopolymerointi, suspensiopolymerointi ja massapolymerointi. Näistä yleisin tapa on suspensiopolymerointi, joka tapahtuu yleensä erissä. Itse polymeroinnissa lähtömateriaali vinyylikloridi-monomeeri sekoitetaan ensin veteen mekaanisesti apuaineiden avulla. Nestemäinen vinyylikloridi ei liukene veteen, vaan hajoaa veteen sekoituksen avulla hienoiksi pisaroiksi, joissa itse polymerointi tapahtuu apuaineen johdolla. Suspension laatua, muun muassa pisaroiden kokoa, voidaan säädellä käytettyjen apuaineiden ja paineistetun reaktorin sekoitusnopeutta muuttamalla. ⁷

Loppukäyttökohteen lisäksi myös kuluttajien ja teollisuuden odotukset asettavat vaatimuksia PVC:n tuotannolle. Kysynnän kasvun vuoksi PVC:n energian kulutusta vähentävien valmistusmenetelmien kehittäminen, PVC:n raaka-aineiden ja lisäaineiden kestävä käyttö sekä PVC:n elinkaaren tehokkuus ovat avainasemassa PVC:n turvallisen ja ympäristöystävällisen käytön kannalta



⁶ Nakamura, S. et al., 2009. Analyzing Polyvinyl Chloride in Japan With the Waste Input-Output Material Flow Analysis Model. *Journal of Industrial Ecology*, 13(5), s. 706-717

⁷ Odian, G., 2004. *Principles of Polymerization*. 4th ed. John Wiley & Sons, Inc..



Materiaali, joka jakaa mielipiteitä

PVC:ssä on potentiaalia olla vieläkin parempi materiaali

PVC:n monipuoliset ominaisuudet ja loppukäyttökohteet ovat tehneet siitä suosittua materiaalia aina 1940-luvulta lähtien, jolloin sitä alettiin valmistaa kaupallisesti ⁸. PVC:n osuus kaikesta muovituotannosta on noin 17 % ⁹. Läntisen Euroopan kulutus kaikesta PVC:n tuotannosta on noin 10 % ¹⁰.

Suurista tuotanto- ja kulutusmääristä huolimatta PVC on saanut huonon maineen verrattuna muihin muovimateriaaleihin. Tämän on aiheuttanut muun muassa pelko PVC:n lisäaineista sekä rajalliset kierrätysmahdollisuudet. Monet PVC:n ongelmista on kuitenkin saatu poistettua järjestelmällisen tutkimuksen ansiosta, joka jatkuu edelleen. ¹¹ Yksi tärkeimmistä tämän hetken projekteista on Vinyl Voluntary Commitment, jossa Euroopan PVC-teollisuus on sitoutunut kestävään kehitykseen. Tärkeinä osa-alueina tähän kuuluvat esimerkiksi kestävä lisäaineiden ja energian käyttö, lisäksi myös hallittu materiaalikierto. ¹²

⁸ MuoviPlast, 2012. *Valtamuovit ja muita muoveja*.

<http://polymerik.pp.fi/pdf/Osa3-Valtamuovit-ja-muita-muoveja.pdf>

⁹ Borealis, 2017. Packaging Solutions for the Circular Economy. Geert Van Ballaer Global Anteo™ Launch, Linz 25th Oct 2017.

¹⁰ Schellerer, K.M., Kufner, T., Attenberger, P., Riedmiller, F., Bahls, M. and Mieden, O., Polyvinyl Chloride (PVC), Trend Report, Kunststoffe International. Carl Hanser Verlag, Munich, 2017, **10**.

¹¹ MuoviPlast, 2012. *Valtamuovit ja muita muoveja*.

<http://polymerik.pp.fi/pdf/Osa3-Valtamuovit-ja-muita-muoveja.pdf>

¹² VinylPlus, 2015. PVC recycling technologies.

<https://vinylplus.eu/uploads/Modules/Documents/2015-04-20-pvc-recycling-brochure---english.pdf>

PVC:n hyvät ominaisuudet

PVC soveltuu moniin käyttötarkoituksiin fysikaalisten ja mekaanisten ominaisuuksiensa ansiosta. Yksi PVC:n merkittävimmistä ominaisuuksista on **keveys**. PVC on ensimmäisiä polymeerejä, joita on käytetty ruokapakkauksissa korvaamaan esimerkiksi raskaampaa lasia, mikä vähentää kuljetuksesta aiheutuvia päästöjä ¹³

Toinen PVC:n hyvä ominaisuus on **kestävyys**. PVC on sitkeä ja kestävä materiaali, jonka käyttöikä sovelluksissa on hyvin pitkä. Esimerkiksi maanalaisten PVC-putkien on erilaisissa tutkimuksissa todettu olleen uuden veroisia vielä 30 ja jopa 60 vuoden käytössä olon jälkeen. Kestävyyttä hyödynnetään myös monissa arkipäivän sovelluksissa. Urheilun harrastajat voivat löytää PVC:tä esimerkiksi urheilukengistä, palloista ja urheilupaikkojen lattiamateriaaleista. Lisäksi lasten lelut ja matkalaukut on usein tehty kestävästä PVC:stä. ¹⁴

PVC **ei päästä läpi** kemikaaleja tai mikro-organismeja. PVC on myös helppo sterilisoida eikä UV-valo hajota sitä. Näistä syistä PVC:tä käytetään paljon sairaaloissa erilaisiin pusseihin ja letkuihin. PVC-pinnat ovat **vettä hylkiviä**, mikä tekee niistä helposti puhdistettavia ja hygieenisiä. Siksi usein keittiöiden ja kylpyhuoneiden tasoilla ja huonekaluissa on PVC-pinnoite. Lisäksi monet vaatteet, erityisesti ulkovaatteista sadetakit, on usein tehty PVC:stä juuri vedenpitävyyden takia. PVC on osoittanut myös sopivansa materiaaliksi työvaatteisiin, joita käytetään vaativimmissa olosuhteissa. ^{15 16}

Yksi PVC:n tunnusominaisuuksista on, että se **ei ylläpidä palamista**. PVC on myös hyvä **sähköeriste**. Tämä yhdistettynä kestävyteen tekee PVC:stä loistavan materiaalin kaapeleihin. PVC on **yhteensopiva monien lisäaineiden kanssa**, mikä tekee siitä helposti työstettävän useilla erilaisilla menetelmillä. ¹⁷

¹³ PVC, 2018. <http://www.pvc.org/en/p/packaging>

¹⁴ PVC, 2018. <http://www.pvc.org/en/>

¹⁵ MuoviPlast, 2012. *Valtamuovit ja muita muoveja*. <http://polymerik.pp.fi/pdf/Osa3-Valtamuovit-ja-muita-muoveja.pdf>

¹⁶ PVC, 2018. <http://www.pvc.org/en/>

¹⁷ PVC, 2018. <http://www.pvc.org/en/>





PVC:n haasteet

PVC:n käyttöön yhdistetään yleisessä keskustelussa usein huoli myrkyllisistä lisäaineista, rajallisista kierrätysmahdollisuuksista sekä karsinogeenisista monomeerijäämistä. Nämä huolet kuitenkin perustuvat yleensä puutteelliseen, virheelliseen tai vanhaan tietoon.¹⁸

PVC:n kanssa käytettyjen lisäaineiden avulla voidaan vaikuttaa työstöön ja lopputuotteen ominaisuuksiin. Lisäksi lisäaineet auttavat ekologisten ja taloudellisten hyötyjen tasapainottamisessa. Lisäaineiden monista hyödyllisistä vaikutuksista huolimatta osa vanhoista ja perinteisesti käytetyistä lisäaineista on todettu ihmiselle ja ympäristölle myrkyllisiksi. Tämä on ongelmallinen asia erityisesti PVC:n kierrätyksen ja uusiokäytön kannalta. Näihin lisäaineisiin kuuluvat kadmium- ja lyijystabilisaattorit sekä lyhyketjuiset ftalaattipehmittimet.^{19 20}

PVC-toimiala on kuitenkin reagoinut tähän ongelmaan. VinylPlus-ohjelman osana olevan LeadFree-hankkeen sekä lainsäädännön ansiosta lyijypohjaiset stabilisaattorit oli korvattu EU:ssa vuoteen 2015

¹⁸ PVC, 2018. <http://www.pvc.org/en/>

¹⁹ Commission, 2000. GREEN PAPER Environmental issues of PVC. <http://ec.europa.eu/environment/waste/pvc/pdf/en.pdf>

²⁰ PVC, 2018. <http://www.pvc.org/en/>

mennessä. Lisäksi kadmiumin ja lyhytketjuisten ftlaattien käyttö on nykyisin kielletty ja ympäristöystävällisiä lisäaineita ja niiden käyttöä kehitetään jatkuvasti. ²¹

Yleinen harhaluulo on, että PVC:tä ei voi turvallisesti kierrättää tai uusiokäyttää. Todellisuudessa PVC soveltuu erinomaisesti uusiokäyttöön. Pelkästään Recovinyll-ohjelman puitteissa kierrätettiin 569 000 tonnia PVC-jätettä vuonna 2016. Suurin osa tästä oli rakennusalan sovelluksista, esimerkiksi profiileista ja lattiarakenteista ²². Recovinyll tekee työtä kaikkien arvoketjun varrella toimivien kanssa, jotta kierrätetyn PVC:n tarve ja määrä jatkuvasti kasvavat ²³. VinylPlus:n tavoitteena on, että vuoteen 2020 mennessä PVC:tä kierrätetään 800 000 tonnia vuodessa ²⁴

Suurimmat haasteet PVC-jätteen kierrätyksessä liittyvät suomalaiseen tapaan hävittää yhdyskuntajätteet polttamalla. PVC:tä polttamalla voi syntyä dioksiinia ja suolahappoa, joiden jälkikasittely vaatii neutralointia ²⁵. Kuitenkin ympäri Eurooppaa on käytössä yli sata kovan eli pehmittämättömän PVC:n kierrätyslaitosta ²⁶.

Vanhojen lisäaineiden poiskulkeutumista PVC:stä ovat tutkineet esimerkiksi FABES ja Arche Consulting vuonna 2016 ²⁷. Näiden tutkimusten mukaan PVC:n uusiokäyttöä eivät estä vanhat lisäaineet, sillä niiden liukeneminen on hyvin vähäistä eikä ylitä haitallisia rajoja. Monia kierrätyksen tehostamista edistäviä tutkimusprojekteja on myös aloitettu, esimerkiksi ikkunaprofiileihin ja sairaalatuotteisiin liittyen ²⁸. PVC-jätteen parempaa saatavuutta on alettu tehostamaan muuttamalla lainsäädäntöä sekä kehittämällä uusia lopputuotteita kierrätetylle PVC:lle. Esimerkiksi pelkästään kierrätetystä PVC:stä ja marmorijauhosta valmistettuja Novafloor- lattialautoja tullaan käyttämään uudella Pariisin metroasemalla. ²⁹

1970-luvun alussa PVC-polymerin karsinogeenisen vinyylidikloridi-monomeerin epäiltiin olevan turvallisuusriski, sillä sen vapautumista ruokapakkauksimateriaaleista ruokaan pelättiin. Tämän seurauksena Euroopassa säädettiin PVC:lle omat lait. Huoli monomeerijäämistä on osoitettu kuitenkin turhaksi. Nykyisillä valmistusmenetelmillä tuotetaan PVC:tä, jossa monomeerijäämien pitoisuus on olematon, alle 1 ppm. ³⁰

²¹ VinylPlus Progress Report, 2017. <https://vinylplus.eu/uploads/Modules/Bannersreport/vinylplus-progress-report-2017.pdf>

²² VinylPlus Progress Report, 2017. <https://vinylplus.eu/uploads/Modules/Bannersreport/vinylplus-progress-report-2017.pdf>

²³ Recovinyll, 2013. Our mission. <http://www.recovinyll.com/our-mission> [Luettu 7.4.2018]

²⁴ VinylPlus Progress Report, 2017. <https://vinylplus.eu/uploads/Modules/Bannersreport/vinylplus-progress-report-2017.pdf>

²⁵ MuoviPlast, 2012. *Valtamuovit ja muita muoveja*. <http://polymerik.pp.fi/pdf/Osa3-Valtamuovit-ja-muita-muoveja.pdf>

²⁶ VinylPlus Progress Report, 2017. <https://vinylplus.eu/uploads/Modules/Bannersreport/vinylplus-progress-report-2017.pdf>

²⁷ VinylPlus Progress Report, 2017. <https://vinylplus.eu/uploads/Modules/Bannersreport/vinylplus-progress-report-2017.pdf>

²⁸ EPPA, European PVC Window Profile and Related Building Products Association. <http://eppa-profiles.eu/> [Luettu 7.4.2018]

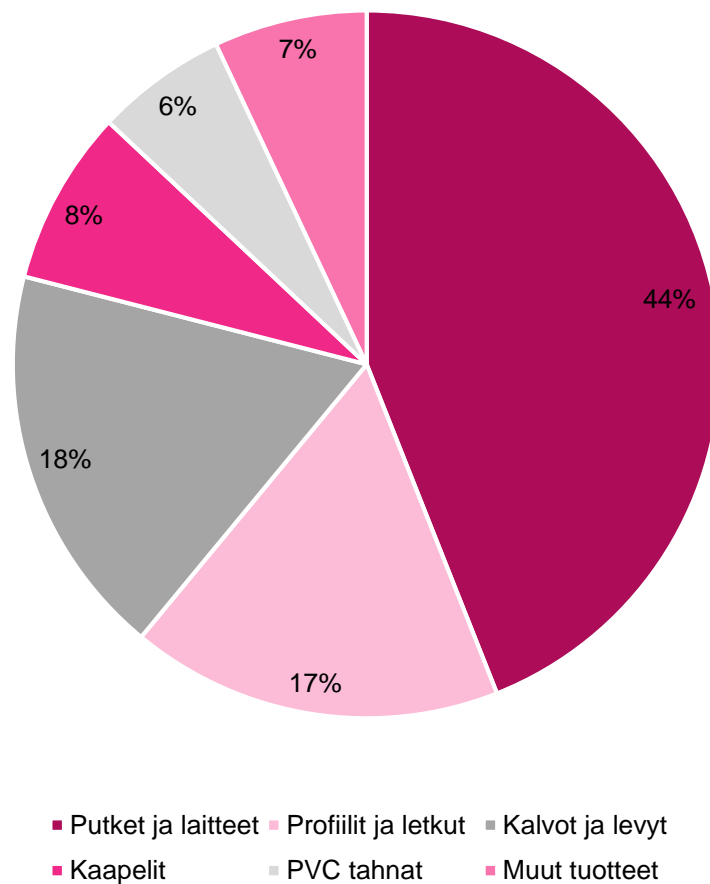
²⁹ VinylPlus Progress Report, 2017. <https://vinylplus.eu/uploads/Modules/Bannersreport/vinylplus-progress-report-2017.pdf>

³⁰ PVC, 2018. <http://www.pvc.org/en/>

Joka paikan höylä

Vaikea haastettava monissa sovelluksissa!

PVC:n monipuoliset ominaisuudet ovat mahdollistaneet sille laajan sovelluskirjon. Monissa sovelluksissa, esimerkiksi rakennusteollisuuden ja lääketieteen sovelluksissa, PVC on ylivoimainen verrattuna muihin materiaaleihin. Alla olevassa piirakkadiagrammissa näkyy PVC:n käytön jakautuminen erilaisiin sovelluksiin.³¹



³¹ Schellerer, K.M., Kufner, T., Attenberger, P., Riedmiller, F., Bahls, M. and Mieden, O., Polyvinyl Chloride (PVC), Trend Report, Kunststoffe International. Carl Hanser Verlag, Munich, 2017, 10.

Rakennusteollisuus

PVC:n määriin vaikuttaa eniten rakennusteollisuus. PVC:stä valmistetut putket kestävät maan liikkeitä, jopa maanjäristyksiä, sekä korkeita paineita. Niillä on myös paremmat hydrauliset ominaisuudet, esimerkiksi korkeammat virtausnopeudet, verrattuna muihin putkimateriaaleihin. PVC:stä valmistetut pinnat ovat pitkäkestoisia, vettä hylkiviä ja sopivia kodin jokaiseen huoneeseen. Lisäksi ne eristävät lämpöä ja ääntä. Näistä syistä PVC:stä valmistetaan lattia-, katto-, terassi- ja ikkunarakenteita. ^{32 33}



ECVM, Recycore assortment ©



Lääketiede

Lääketieteellisissä sovelluksissa on ensiarvoisen tärkeää, että käytetyt materiaalit ovat hygieenisiä ja turvallisia. Vettä hylkivää, kemikaaleille, valolle ja mikrobeille inerttiä sekä sterilisoitavaa PVC:tä hyödynnetään lääketieteellisissä sovelluksissa enemmän kuin mitään muuta muovia. Sovelluksia on lukuisia, joista esimerkkinä voidaan mainita kalvot lääkeaineiden läpipainopakkauksissa, liuos- ja veripussit, happinaamarit, dialyysiputket ja kertakäyttöhanskat. PVC pinnat ja päällysteet on myös helppo puhdistaa, mikä mahdollistaa niiden käytön sairaaloiden lattiamateriaalina sekä potilassänkyjen patjansuojuksina. Kaikki nämä estävät bakteerien ja infektioiden leviämisen. ³⁴

³² VinylPlus Progress Report, 2017. <https://vinylplus.eu/uploads/Modules/Bannersreport/vinylplus-progress-report-2017.pdf>

³³ PVC, 2018. <http://www.pvc.org/en/>

³⁴ PVC, 2018. <http://www.pvc.org/en/> ja VinylPlus Progress Report, 2017. <https://vinylplus.eu/uploads/Modules/Bannersreport/vinylplus-progress-report-2017.pdf>

Autoteollisuus

PVC:tä käytetään autoteollisuudessa pääosin johdinsarjoissa, esimerkiksi kaapeleiden eristeenä ja läpivientisuojausissa sekä auton sisäosissa, esimerkiksi kojelaudassa ja käsinojissa. Myös auton ulkopuolisissa osissa, esimerkiksi ikkunaprofiileissa, on PVC:tä. PVC:n äänenvaimennuskyky tekee autoilusta miellyttävämpää. Muoviosat tekevät autosta kevyemmän, mikä vähentää polttoaineen kulutusta ja



edelleen hiilijalanjälkeä. Auton elinkaaren lopussa PVC-osat voidaan kierrättää ja käyttää materiaalina muissa sovelluksissa, mikä edelleen lisää sen ympäristöystävällisyyttä. ^{35 36}



Arkkitehtuuri ja design

PVC:n hyödyntäminen arkkitehtuurissa ja design-tuotteissa on suosittua muun muassa sen muovattavuuden, värjätävyyden ja monipuolisten mekaanisten ominaisuuksien vuoksi. Suunnittelija Rosita Missioni käytti PVC:stä punottua lankaa materiaalina trendikkäissä tuoleissa varmistamaan mekaanista tukea sekä mukavuutta. Philippe Starck puolestaan suunnitteli ulkojalkalampun, jonka lampunvarjostimen ulkopuoli on tehty PVC:stä. Lisäksi arkkitehti

Sauerbruch Hutton käytti Berliinissä sijaitsevassa Brandhorst-museossa PVC-kalvoja luomaan erilaisia valaistuksia, jotka sopivat teosten aikakauteen. PVC:n monipuolisuus pintarakenteiden ja printtien suhteen on mahdollistanut sen käytön myös huonekalujen verhoilussa ja tapeteissa. ^{37 38 39}

³⁵ PVC, 2018. <http://www.pvc.org/en/>

³⁶ Schellerer, K.M., Kufner, T., Attenberger, P., Riedmiller, F., Bahls, M. and Mieden, O., Polyvinyl Chloride (PVC), Trend Report, Kunststoffe International. Carl Hanser Verlag, Munich, 2017, 10.

³⁷ VinylPlus Progress Report, 2017. <https://vinylplus.eu/uploads/Modules/Bannersreport/vinylplus-progress-report-2017.pdf>

³⁸ Schellerer, K.M., Kufner, T., Attenberger, P., Riedmiller, F., Bahls, M. and Mieden, O., Polyvinyl Chloride (PVC), Trend Report, Kunststoffe International. Carl Hanser Verlag, Munich, 2017, 10.

³⁹ Wonderful Vinyl 27, 2017. <http://wonderfulvinyl.pvc.org/en/>



Scantarp, Nofi oilboom ©

Ympäristö ja kestävä kehitys

PVC:n parissa riittää mielenkiintoista puuhaa!

PVC:n käyttö on herättänyt paljon keskustelua, usein liittyen PVC:n lisäaineisiin, ympäristövaikutuksiin ja kierrättämiseen. Jo pitkän ajan, PVC on ollut tiukassa tarkastelussa pääasiassa sen klooripitoisuuden ja tiettyjen lisäaineiden takia ⁴⁰. PVC-toimiala on kuitenkin VinylPlus-ohjelmalla osoittanut, että se on sitoutunut kestävään kehitykseen ja PVC:n ongelmia onkin saatu hyvin ratkottua. Lisäksi PVC on myös Euroopan Unionin REACH-asetuksessa reguloitu aine, jonka käytölle on tarkat rajoitukset. ⁴¹

⁴⁰ Patrick, S., 2004. *PVC compounds and Processing*, ChemTec Publishing.

⁴¹ EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON ASETUS (EY) N:o 1907/2006

Monet lainsäädännöt kieltävät kierrätetyn PVC:n käytön, jos se sisältää huolta aiheuttavia lisäaineita. Aikaisemmin stabilaattorina käytetty lyijy on täysin korvattu muilla aineilla. Orgaanisten yhdisteiden vapautumista ympäristöön tutkitaan, jotta saastuttaminen saataisiin nolnaan. Lisäksi uusiutuvien raaka-aineiden käyttöä PVC:n ja sen lisäaineiden tuotannossa tutkitaan.⁴²

Keskustelu on tärkeää, jotta tietoisuus PVC:n tuotannon kestävydestä ja sen kehityksestä saadaan kasvamaan. Erilaisten sidosryhmien, instituutioiden ja organisaatioiden on käytävä keskustelua innovaatioista, saavutuksista ja siitä miten edetään kohti matala-hiilistä tulevaisuutta. Vain siten PVC:n arvostus voi kasvaa myös niiden ihmisten keskuudessa, jotka toimivat PVC teollisuuden ulkopuolella.

Materiaalin ympäristövaikutuksia voi tarkastella myös energiankulutuksen näkökulmasta. Alla olevaan taulukkoon on koottu PVC:n ja kahden muun valtamuovin, polyeteenin (PE) ja polypropeenin (PP), energiankäyttö primäärituotannossa, työstön aikana ja kierrätyksessä. Materiaalit on valittu siten, että niistä voidaan valmistaa putkia ekstruusio-menetelmällä.

PE:n, PP:n ja PVC:n energiankäytön vertailu

	PE	PP	PVC
Energiankäyttö, primäärituotanto (MJ/kg)	78,70	69,25	60,25
Energiankäyttö, työstö, ekstruusio (MJ/kg)	6,21	6,25	5,95
Energiankäyttö, kierrätys (MJ/kg)	26,75	23,50	20,45

Taulukosta nähdään, että PVC:n energiankulutus on kaikissa vaiheissa pienin, kun muovia vertaillaan kahteen muuhun valtamuoviin. Taulukon luvut ovat suoraan CES Edupack- tietokannasta, jonka tiedot on kerätty puolueettomasti.

⁴² VinylPlus Progress Report, 2017. <https://vinylplus.eu/uploads/Modules/Bannersreport/vinylplus-progress-report-2017.pdf>

Unelmana ruusuinen tulevaisuus

Suunta on oikea – sen ovat mahdollistaneet intohimoiset ihmiset!

PVC on ollut vuosikymmenten ajan tärkeässä roolissa, kun puhutaan materiaalin käytöstä erilaisissa sovelluksissa. Tätä monipuolista materiaalia käytetään laajasti ja hyvin vaihtelevasti niin rakennusmateriaalina kuin terveydenhuollon sovelluksissa. PVC:n hyvät ja mielekkäät ominaisuudet ovat saaneet aikaan sen, että sille ei aina löydy vaihtoehtoista materiaalia.

PVC:n valmistuksessa tärkeä kehityssuunta liittyy lisääntyvään vaihtoehtoisten lisäaineiden käyttöön. Näitä korvaavuuksia on käytetty etenkin leluissa ja ruokien kanssa kosketuksissa olevissa sovelluksissa. Lisäksi haihtuviin yhdisteisiin on kiinnitetty huomiota etenkin lattioiden, seinien päällystysten ja keinoahan osalta. Raaka-aineiden huolellinen valinta on olennaista laadun ylläpitämiseksi.



ECVM, Missoni Home, Cordula Chair ©

Tämän tietopaketin tavoitteena on tarjota lukijalleen realistisen läpileikkauksen PVC:stä materiaalina ja sen käytöstä lukuisissa sovelluksissa monilla teollisuuden aloilla. Alan asiantuntijat tekevät jatkuvasti tutkimusta PVC:n parissa parantaakseen materiaalia entisestään. PVC on myös vienyt muiden muovimateriaalien kehitystä isoin harppauksin eteenpäin. On tiedostettava, että PVC materiaalin vankka asema on mahdollistanut sen mielekkäät ominaisuudet ja toiminnallisuudet!

PVC-tietäjän viimeinen koetus

Mitkäs olivatkaan PVC:n tärkeitä sovelluskohteita?

- a. Auton osat
- b. Terassirakenteet
- c. Veripussit

PVC:llä on monia erinomaisia valttikortteja! Muistatko vielä joitain?

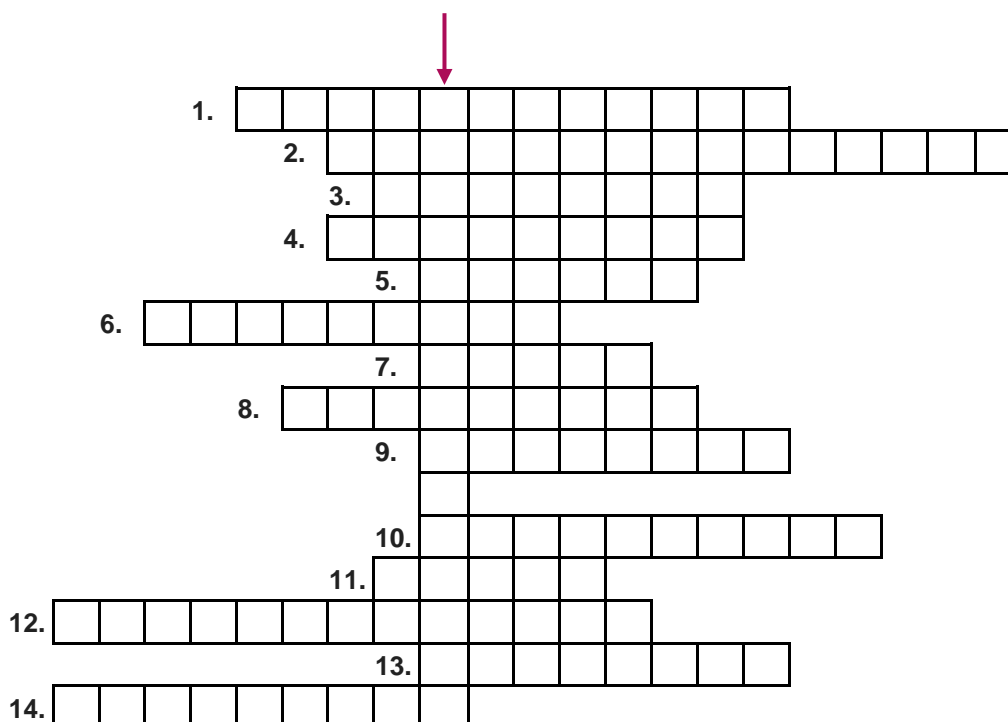
- a. Se kestää, kestää ja kestää... Voi säilyä muuttumattomana vuosia!
- b. Suojaa bakteereilta esimerkiksi ruoka- ja sairaala-alan sovelluksissa
- c. Ei syty palamaan

Mihin sinun mielestäsi olisi tärkeintä keskittyä PVC:n kehitystyössä?

- a. Uuden, innovatiivisen lisäaineen kehittäminen
- b. Kierrätyksen maksimointi
- c. Ympäristönsuojelu
- d. Asenteisiin vaikuttaminen

Ristikko

1. Kasvit ne kasvaa, potrana talouteen katoaa, kompostista eläkepäivinänsä virkeinä vahtaa, takaisin maahan ne ravinteet matkaa.
2. Nykypäivän hyvinvointi on pitkälti tämän ansiota.
3. Kovakin pehmenee, etenkin PVC.
4. Pienet osat pitävät maailmaa koossa, myös polymeerissä
5. Ah, nuo kaarevat muodot, muhkeat tuolit, ammattilaisen ehdottomasti uusin luomus.
6. Jos ominaisuuksia haluaisit parantaa, mitä laittaisit?
7. Pumpuli, höyhen, niiden adjektiivi monikäyttöinen.
8. Hiilidioksidi, kasvihuonekaasut, ihmisen toimet.. hyhhyh, niistä ei tämä tykkää.
9. Ideasta syntyy toteutus, toteutuksesta..
10. Lattioiden, kattojen ja kodin pintojen erottamaton kaveri, kunhan vain oikein valitset.
11. Täällä se neste virtaa.
12. Ihana kaveri, kun et halua haistella savua.
13. Näillä ne ihmiset itseänsä koristaa, kehoansa kaunistaa.
14. Mitä niistä pienistä osista saikaan?



PVC – Monien sovellusten ykkösmateriaali!

